



31.03.03

REC'D 14 APR 2003

WIPO

PCT

10/510587

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 FEV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

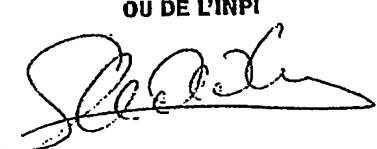
INPI
N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 V / 260399

REMISE DES PIÈCES DATE 10 AVRIL 2002 75 INPI PARIS N° d'enregistrement NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0204462 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI : 10 AVR. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Grégory BAQUE Société Civile S.P.L.D. 156 Bd Haussmann 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PHFR020032			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Système de traitement de données.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.	
Prénoms			
Forme juridique		Société de droit Neerlandais	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		Groenenwoudseweg 1	
Rue			
Code postal et ville		5621 BA EINDHOVEN	
Pays		PAYS-BAS	
Nationalité		Néerlandaise	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 10 AVRIL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ORDRE DE REMISE NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0204462		Réservé à l'INPI		08 540 YI / 260699	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i> 55			PHFR020032		
6 MANDATAIRE					
Nom		BAQUE			
Prénom		Grégory			
Cabinet ou Société		S.P.I.D.			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		07036 - Délégation de pouvoir 10473			
Adresse	Rue	156 Bd Haussmann			
	Code postal et ville	75008	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 40 76 80 30			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>					
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée			
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non			
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>) :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Grégory BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 10/04/2002			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Système de traitement de données.

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un système de traitement comprenant une unité de calcul, un dispositif de stockage et un système de commutation entre le dispositif de stockage et l'unité de calcul.

10 L'invention trouve une application, par exemple, dans un système de traitement de données vidéo. Par exemple, un processeur de rendu d'images peut constituer un tel système de traitement de données vidéo. Ce processeur de rendu d'images peut être inclus, par exemple, dans un décodeur, un dispositif récepteur décodeur pour télévision (en anglais «Set Top Box»), ou une télévision.

15 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

De nombreux systèmes de traitement comprennent une ou plusieurs unités de calcul destinées à effectuer des opérations sur des données. Ces unités de calcul peuvent échanger des mots comprenant les données avec un dispositif de stockage dans lequel sont stockés lesdits mots. Pour ce faire, un système de commutation (en anglais « crossbar system ») est utilisé, afin, notamment, de diriger les mots provenant du dispositif de stockage vers une unité de calcul adéquate. La publication « architecture and implementation of a high-definition video co-processor for digital television applications », de Santanu Dutta et al., publiée en janvier 2000, décrit un exemple d'un tel système de traitement.

25 Ce système de traitement comprend un banc de registres, constituant le dispositif de stockage et comprenant des ports de lecture de registre et des ports d'écriture de registre, des unités de calcul comprenant des ports d'entrée d'unité de calcul et des ports de sortie d'unité de calcul, et un système de commutation d'écriture et de lecture comprenant un système de commutation de lecture et un système de commutation d'écriture. Un échange de mots peut être effectué d'un port de lecture de registre vers un port d'entrée d'unité de calcul, grâce au système de commutation de lecture ; il s'agit alors d'une lecture. Un échange de mots peut également être effectué d'un port de sortie d'unité de calcul vers un port d'écriture de registre, grâce au système de commutation d'écriture. Il s'agit alors d'une écriture.

35 Par la suite, on désigne indifféremment par 'port d'unité de calcul' un port d'entrée ou de sortie d'unité de calcul, par 'port de registre' un port de lecture ou d'écriture de registre et par 'système de commutation' un système de

commutation de lecture ou d'écriture. Par ailleurs, le terme « échange » s'applique à une lecture ou une écriture de mots.

Dans un tel système de traitement, le système de commutation est réalisé grâce à des multiplexeurs. La taille du système de commutation dépend du nombre de multiplexeurs utilisé. Le nombre de multiplexeurs est fonction du nombre de ports de registre et de ports d'unité de calcul entre lesquels des mots peuvent être échangés, ainsi que de la taille des mots échangés. Dans ce système de traitement, la taille des mots échangés est importante, et les mots peuvent être échangés entre tous les ports de registre et tous les ports d'unité de calcul, grâce au système de commutation.

La figure 1 illustre un système de traitement selon l'art antérieur. Un tel système de traitement comprend un dispositif de stockage 10, un système de commutation de lecture 11, un système de commutation d'écriture 12, une première, une deuxième, une troisième et une quatrième unité de calcul 13 à 16. Le dispositif de stockage 10 comprend six ports de lecture de registre, par exemple rrp1 et rrp6 et quatre ports d'écriture de registre, par exemple wrp1 et wrp4. Les unités de calcul comprennent des ports d'entrée d'unité de calcul, par exemple iup1 et iup2 et des ports de sortie d'unité de calcul, par exemple eup5.

Dans cet exemple, les mots échangés sont des mots de P bits. Supposons que la première unité de calcul 13 désire lire une donnée stockée dans le dispositif de stockage 10, sur son port d'entrée d'unité de calcul rup1. Un dispositif de contrôle, non représenté sur la figure 1, indique au dispositif de stockage 10 qu'il doit envoyer cette donnée sur un de ses ports de lecture, par exemple le port rrp1. Cette donnée est alors envoyée au système de commutation de lecture 11, qui se charge d'envoyer la donnée vers le port d'entrée d'unité de calcul rup1. Pour ce faire, le système de commutation de lecture 11 comprend des multiplexeurs. Le dispositif de contrôle envoie des signaux de contrôle aux multiplexeurs, afin de diriger la donnée vers le port d'entrée d'unité de calcul iup1.

Dans un tel système de traitement, tous les ports de lecture de registre sont connectés à tous les ports d'entrée d'unité de calcul grâce au dispositif de commutation de lecture 11. Par l'expression « deux ports sont connectés », on entend qu'un échange de mots est possible entre ces deux ports. Sur la figure 1, seuls quelques connexions ont été représentées, pour des raisons de clarté. Si l'on appelle :

- m le nombre de ports de lecture de registre ;
- n le nombre de ports d'entrée d'unité de calcul et
- P le nombre de bits des mots échangés,

le nombre de multiplexeurs du dispositif de commutation de lecture est $n(m-1)P$.

Pour le dispositif de commutation d'écriture, le fonctionnement est le même. Si l'on appelle :

- m' le nombre de ports de sortie d'unité de calcul ;
- n' le nombre de ports d'écriture de registre et
- 5 ◦ P le nombre de bits des mots échangés,

le nombre de multiplexeurs du dispositif de commutation d'écriture est $n'(m'-1)P$.

Le nombre de multiplexeurs est donc notamment fonction du nombre de bits des mots échangés. Or, les mots échangés ont une taille de P bits, alors que
10 certaines unités de calcul effectuent certaines opérations sur des données d'une taille inférieure, par exemple P/N bits. Lorsqu'une unité de calcul désire lire une donnée de P/N bits, le dispositif de stockage lui envoie un mot de P bits comprenant cette donnée. Par conséquent, lors d'un tel échange, $(N-1)P/N$ bits ne sont pas utilisés par l'unité de calcul.

15 Ceci a pour conséquence que la taille du système de commutation est importante. Ceci présente un inconvénient, car le système de commutation est encombrant. De ce fait, le nombre d'unités de calcul et de ports d'unité de calcul est limité, car le système de commutation ne peut occuper plus qu'une surface prédéfinie.

20

EXPOSE DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer un système de traitement dans lequel la taille du système de commutation est réduite.

25 Un système de traitement selon l'invention et tel que défini dans le paragraphe d'ouverture est caractérisé en ce que :

- le dispositif de stockage comprend plusieurs bancs de registres ;
- le système de commutation comprend au moins un dispositif de commutation associé à chaque banc de registres ;
- l'unité de calcul est apte à communiquer avec au moins deux bancs de registres
- 30 grâce aux dispositifs de commutation associés.

Selon l'invention, les mots stockés dans les bancs de registres ont une taille moins importante que dans l'art antérieur, par exemple P/N bits. Les données sur lesquelles les unités de calcul peuvent effectuer des opérations ont des tailles de P/N , $2P/N$, ..., $(N-1)P/N$ ou P bits par exemple. Lorsqu'une unité de calcul désire lire
35 une donnée de P/N bits, un premier banc de registres comprenant cette donnée lui envoie le mot de P/N bits correspondant, grâce au dispositif de commutation (en anglais « crossbar ») qui lui est associé. Lorsqu'elle désire lire une donnée de $2P/N$ bits, le premier banc de registres comprenant les P/N premiers bits de cette donnée

lui envoie le mot correspondant sur un de ses ports d'unité de calcul, grâce au dispositif de commutation associé à ce premier banc de registres, et un deuxième banc de registres comprenant les P/N bits suivants de la donnée lui envoie le mot correspondant sur un de ses autres ports d'unité de calcul, grâce au dispositif de commutation associé à ce deuxième banc de registres. Un raisonnement analogue s'applique lorsque l'unité de calcul désire lire une donnée d'une taille supérieure.

Grâce à l'invention, certains bancs de registres peuvent avoir un nombre moins important de ports de registre que le dispositif de stockage de l'art antérieur. Ceci sera décrit plus en détail par la suite. De même, il est possible de supprimer certaines connexions entre certains ports de registre et certains ports d'unité de calcul. Ceci sera également décrit plus en détail par la suite. Par conséquent, il est possible d'utiliser un nombre moins important de multiplexeurs, et ainsi de diminuer la taille du système de commutation.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'unité de calcul comprend au moins un port et le système de commutation comprend en outre un dispositif de commutation commun grâce auquel le port de l'unité de calcul peut communiquer avec plusieurs registres. Selon ce mode de réalisation, un même port d'unité de calcul est apte à échanger des mots avec plusieurs registres.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'unité de calcul comprend au moins un port, ledit port étant apte à communiquer avec un seul banc de registres. Selon ce mode de réalisation, l'échange d'un mot entre un port d'unité de calcul et un banc de registres est effectué uniquement grâce au dispositif de commutation associé à ce banc de registres. Ce mode de réalisation permet de s'affranchir d'un dispositif de commutation commun à plusieurs bancs de registres.

De cette manière, le nombre de multiplexeurs utilisés dans le système de commutation est réduit. Ainsi, la taille du système de commutation est réduite.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails apparaîtront dans la description qui va suivre en regard des dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma bloc illustrant des caractéristiques d'un système de traitement selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est un schéma bloc illustrant des caractéristiques d'un système de traitement selon l'invention ;
- la figure 3a illustre un exemple de mise en oeuvre d'un système de traitement selon l'art antérieur et la figure 3b illustre un système de traitement selon l'invention permettant de remplacer le système de traitement de la figure 3a.

- la figure 4 illustre un exemple de système de traitement selon un mode de réalisation avantageux de l'invention.
- les figures 5 à 11 illustrent un exemple d'utilisation d'un système de traitement selon l'invention dans un processeur de rendu d'images.

5

EXPOSE DETAILLE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 2 illustre un exemple de système de traitement selon l'invention. Un tel système de traitement comprend un premier banc de registres 21, un deuxième banc de registres 22, un troisième banc de registres 23, un premier dispositif de commutation 24, un deuxième dispositif de commutation 25, un troisième dispositif de commutation 26, un premier dispositif de commutation commun 27, la première, la deuxième, la troisième et la quatrième unité de calcul 13 à 16.

Les dispositifs de commutation représentés sur la figure 2 sont des dispositifs de commutation de lecture. La figure 2 illustre donc une lecture de données par les unités de calcul 13 à 16. L'invention s'applique de la même manière à une écriture de données des unités de calcul vers les bancs de registres, c'est à dire pour des dispositifs de commutation d'écriture.

Les premier, deuxième et troisième bancs de registres 21 à 23 stockent des mots plus petits que dans l'art antérieur, par exemple des mots de P/N bits. Pour cet exemple, on considère que P est égal à trente six et N est égal à trois. Les mots échangés sont donc des mots de douze bits. Supposons que la troisième unité de calcul 15 désire lire une donnée de trente six bits dans le dispositif de stockage constitué par les trois bancs de registres 21 à 23. Les douze premiers bits de cette donnée sont stockés dans le premier banc de registres 21, les douze bits suivants dans le deuxième banc de registres 22 et les douze derniers bits dans le troisième banc de registres 23. La troisième unité de calcul comprend trois ports d'unité de calcul iup7, iup8 et iup9.

Le premier banc de registres 21 envoie les douze premiers bits de la donnée vers le premier dispositif de commutation 24, qui envoie ces douze premiers bits vers le premier dispositif de commutation commun 27, qui envoie ces douze premiers bits vers le port iup7. Le deuxième banc de registres 22 envoie les douze bits suivants vers le deuxième dispositif de commutation 25, qui envoie ces douze bits suivants vers le premier dispositif de commutation commun 27, qui envoie ces douze bits suivants vers le port iup8. Le troisième banc de registres 23 envoie les douze derniers bits de la donnée vers le troisième dispositif de commutation 26, qui envoie ces douze derniers bits vers le premier dispositif de commutation commun 27, qui envoie ces douze derniers bits vers le port iup9.

Il est également possible qu'une unité de calcul, par exemple la deuxième unité de calcul 14, désire lire simultanément trois données de douze bits, ou encore une donnée de douze bits et une donnée de vingt-quatre bits. Dans ces deux cas, aucun mot n'est lu dans le troisième banc de registres 23. Par conséquent, si les données lues ont fréquemment une taille de douze ou vingt-quatre bits, il est possible de réduire le nombre de ports de registre du deuxième banc de registres 22 et du troisième banc de registres 23, par rapport au nombre de ports de registre de l'art antérieur.

En effet, considérons un exemple où les unités de calcul 13 à 16 désirent lire simultanément 4 données de douze bits, une donnée de vingt-quatre bits et une donnée de trente six bits.

Le dispositif de stockage 10 de l'art antérieur décrit sur la figure 1 doit alors envoyer six mots de trente six bits. Il a donc besoin de six ports de registre de trente six bits.

Avec le système de traitement de la figure 2, où le premier banc de registres 21 possède six ports de registre, le deuxième banc de registres 22 possède quatre ports de registre et le troisième banc de registres 23 possède deux ports de registre, il est possible, pour le dispositif de stockage constitué par les bancs de registres 21 à 23, d'envoyer simultanément quatre données de douze bits, une donnée de vingt-quatre bits et une donnée de trente six bits. Ainsi, avec un nombre de ports de registre inférieur, pour certains bancs de registres, au nombre de ports de registre de l'art antérieur, il est possible d'envoyer simultanément les mêmes données que dans l'art antérieur. Par conséquent, grâce à l'invention, on peut réduire le nombre de ports de certains bancs de registres.

Bien entendu, avec le système de traitement de la figure 2, il n'est pas possible d'envoyer simultanément six données de trente six bits. Cependant, une telle situation est rare, voire inexistante dans de nombreux systèmes de traitement de l'art antérieur, ce qui permet de mettre en oeuvre l'invention afin de remplacer la plupart des systèmes de traitement selon l'art antérieur.

Par conséquent, dès lors que, parmi des données devant être échangées simultanément, certaines ont une taille inférieure à trente six bits, il est possible de réduire le nombre de ports de registre d'au moins un banc de registres, par rapport au nombre de ports de registre de l'art antérieur.

Sur la figure 2, seules quelques connexions ont été représentées pour des raisons de clarté. Par exemple, tous les ports de registre peuvent être connectés à tous les ports d'unité de calcul. Si l'on appelle :

- m1 le nombre de ports de registre du premier banc de registres 21 ;
- m2 le nombre de ports de registre du deuxième banc de registres 22 ;

- m_3 le nombre de ports de registre du troisième banc de registres 23 ;
 - n le nombre total de ports d'unité de calcul ;
- le nombre de multiplexeurs du système de commutation, constitué par les trois dispositifs de commutation 24 à 26 et le premier dispositif de commutation commun 27, vaut : $n(m_1+m_2+m_3-1)P/3$.

5 Dès lors que $(m_1+m_2+m_3)$ est inférieur à $(3m-2)$, comme c'est le cas dans le système de traitement de la figure 2, le nombre de multiplexeurs du système de commutation est inférieur au nombre de multiplexeurs nécessité dans l'art antérieur décrit sur la figure 1. Par conséquent, l'invention permet de

10 réduire la taille du système de commutation.

Afin de réduire d'avantage la taille du système de commutation, on peut également supprimer certaines connexions entre certains ports de registre et certains ports d'unité de calcul. En effet, dans l'exemple cité ci-dessus, le troisième banc de registres 23 n'échange jamais de données avec les ports

15 d'unité de calcul iup7 et iup8 de la troisième unité de calcul 15. Par conséquent, on peut supprimer les connexions entre les ports de registre du troisième banc de registres 23 et les ports d'unité de calcul iup7 et iup8, soit quatre connexions. Si l'on supprime X connexions en tout, le nombre de multiplexeurs du système de commutation vaut : $[n(m_1+m_2+m_3-1)-X]P/3$.

20 Par conséquent, le système de traitement selon l'invention permet de réduire la taille du système de commutation de deux manières. La première manière consiste à prendre, pour certains bancs de registres, un nombre de ports inférieur au nombre de ports du dispositif de stockage de l'art antérieur. La seconde manière consiste à supprimer certaines connexions entre certains ports

25 de registre et certains ports d'unité de calcul. Ces deux manières de réduire la taille du système de commutation peuvent être mises en œuvre séparément ou conjointement.

Il faut noter que les bancs de registres selon l'invention n'ont pas tous nécessairement la même taille. Par exemple, afin de remplacer le dispositif de

30 stockage 10 de l'art antérieur, lorsque ce dispositif de stockage 10 stocke des mots de trente six bits, on peut prendre un banc de registres de vingt quatre bits et un banc de registres de douze bits.

Il faut noter qu'une donnée de douze bits n'est pas nécessairement

35 stockée dans le premier banc de registres 21. Par exemple, des données de douze bits peuvent être indifféremment stockées dans le premier banc de registres 21, le deuxième banc de registres 22 ou le troisième banc de registres 23. Dans ce cas, il

est possible de réduire le nombre de ports de chacun des trois bancs de registres 21 à 23, comme il est précisé sur les figures 3a et 3b.

La figure 3a illustre un exemple de mise en œuvre d'un système de traitement selon l'art antérieur. Ce système de traitement comprend un dispositif de
5 stockage 30 possédant trois ports de registre, un dispositif de commutation 31 et une cinquième unité de calcul 32.

Les données à échanger sont des données de douze bits, qui correspondent à des composantes rouge, verte et bleue d'un pixel d'une image. Ces données sont stockées sous la forme de mots de douze bits. La cinquième unité de
10 calcul 32 a besoin de lire simultanément la composante rouge, la composante verte et la composante bleue, mais n'a pas besoin de lire simultanément trois composantes rouges par exemple. Chacun des ports du dispositif de stockage 30 peut envoyer indifféremment une composante rouge, verte ou bleue. Le dispositif de commutation 31 comprend donc, dans cet exemple, $3 \times (3-1) \times 12 = 72$ multiplexeurs.

La figure 3b illustre un exemple de mise en œuvre d'un système de traitement selon l'invention, permettant de remplacer le système de traitement de la figure 3a. Ce système de traitement selon l'invention comprend un quatrième banc de registres 33, un cinquième banc de registres 34, un sixième banc de registres 35,
15 un quatrième dispositif de commutation 36, un cinquième dispositif de commutation 37, un sixième dispositif de commutation 38, un deuxième dispositif de commutation commun 39 et la cinquième unité de calcul 32.

Les bancs de registres 33 à 35 comprennent chacun un port de douze bits. La cinquième unité de calcul 32 comprend trois ports de douze bits. La composante rouge est stockée dans le quatrième banc de registres 33, la
25 composante verte est stockée dans le cinquième banc de registres 34 et la composante bleue est stockée dans le sixième banc de registres 35. Par conséquent, avec le système de traitement de la figure 3b, la cinquième unité de calcul 32 peut lire simultanément les composantes rouge, verte et bleue. Le système de traitement de la figure 3b peut donc remplacer le système de traitement de la figure 3a.

Si l'on suppose que des mots peuvent être échangés entre tous les ports de registre et tous les ports d'unité de calcul, le système de commutation, constitué par le quatrième dispositif de commutation 36, le cinquième dispositif de commutation 37, le sixième dispositif de commutation 38 et le deuxième dispositif de commutation commun 39 comprend $3 \times (3-1) \times 12 = 72$ multiplexeurs, c'est à dire le
35 même nombre que dans l'art antérieur constitué par le système de traitement de la figure 3a.

Mais on a vu que la cinquième unité de calcul 32 a besoin de lire simultanément la composante rouge, la composante verte et la composante bleue, mais n'a pas besoin de lire simultanément trois composantes rouges par exemple.

Par conséquent, il est possible de supprimer un grand nombre de connexions. Par exemple, on peut supprimer les connexions entre les ports de registre des cinquième et sixième bancs de registres 34 et 35 et un port d'unité de calcul de la cinquième unité de calcul 32, c'est à dire qu'un des ports d'unité de calcul de la cinquième

5 unité de calcul 32 ne peut lire que des composantes rouges. Ceci permet donc de réduire la taille du système de commutation par rapport au système de commutation 31 de la figure 3a.

Il faut noter que dans l'exemple de la figure 3b, les bancs de registres 33 à 35 ne possèdent qu'un port de registre. Les dispositifs de commutation 36 à 38 ne possèdent donc pas de multiplexeurs. Par conséquent, un dispositif de

10 commutation, selon l'invention, peut comprendre un ou plusieurs multiplexeurs, ou peut être composé uniquement de liaisons physiques, par exemple des fils.

Par ailleurs, il est possible, comme on le verra plus en détail sur la figure 4, d'associer chaque port de la cinquième unité de calcul 32 à un banc de registres donné. Par exemple, on peut connecter le premier port de la cinquième

15 unité de calcul 32 au quatrième banc de registres 34, le deuxième port de la cinquième unité de calcul 32 au cinquième banc de registres 35 et le troisième port de la cinquième unité de calcul 32 au sixième banc de registres 36. De cette manière, on peut s'affranchir du deuxième dispositif de commutation commun 39.

La figure 4 illustre un système de traitement selon un mode de réalisation avantageux de l'invention. Un tel système de traitement comprend le premier, le deuxième et le troisième banc de registres 21 à 23, le premier, le deuxième et le troisième dispositif de commutation 24 à 26, la première, la

25 deuxième, la troisième et la quatrième unité de calcul 13 à 16. Sur la figure 4, toutes les connexions, nécessaires au fonctionnement de ce système de traitement, entre les ports de registre et les ports d'unité de calcul ont été représentées. Dans ce mode de réalisation avantageux, un port d'unité de calcul peut échanger des mots avec un seul banc de registres. Par exemple, le port iup7 de la troisième unité de

30 calcul 15 ne peut échanger des mots qu'avec les ports de registre du premier banc de registres 21.

Si chaque port d'unité de calcul peut échanger des mots avec un seul banc de registres, comme c'est le cas sur la figure 4, on peut supprimer le dispositif de commutation commun de la figure 2, ce qui permet notamment de réduire la

35 complexité du système de traitement.

Les figures 5 à 11 illustrent un exemple d'utilisation d'un système de traitement selon l'invention dans un processeur de rendu d'images. Il existe différents formats pour un affichage de données vidéo. Par exemple, un standard de

télévision numérique américaine ATSC définit dix huit formats de diffusion différents, comme le format standard où une image comprend 480 lignes de 720 pixels chacune, ou le format haute définition où une image comprend 1080 lignes de 1920 pixels chacune. Lorsque des données vidéo sont diffusées au format haute

5 définition, il est nécessaire de les convertir au format standard pour pouvoir les visualiser sur une télévision dont l'écran n'est pas compatible avec le format haute définition. Un processeur de rendu d'images permet notamment d'effectuer une telle conversion.

La figure 5 illustre un filtre polyphase mis en œuvre dans un tel

10 processeur de rendu d'images. Un tel filtre polyphase calcule des valeurs de sortie PIXOUT de pixels à partir de valeurs d'entrée PIXIN de pixels et de coefficients COEF. Si l'on considère cinq valeurs de pixels d'entrée P1, P2, P3, P4, P5, ainsi que quatre coefficients c1, c2, c3 et c4, le filtre polyphase calcule la valeur P d'un pixel de sortie définie par :

$$P = c1(P2 - P1) + c2(P3 - P2) + c3(P4 - P3) + c4(P5 - P4)$$

15 Les figures 6 à 11 illustrent des étapes de traitement effectuées par un système de traitement selon l'invention afin de mettre en œuvre un tel filtre polyphase. Un tel système de traitement comprend un septième banc de registres 601, un huitième banc de registres 602, un neuvième banc de registres 603, un dixième banc de registres 604, un septième dispositif de commutation de lecture

20 605, un septième dispositif de commutation d'écriture 606, un huitième dispositif de commutation de lecture 607, un huitième dispositif de commutation d'écriture 608, un neuvième dispositif de commutation de lecture 609, un neuvième dispositif de commutation d'écriture 610, un dixième dispositif de commutation de lecture 611, une sixième unité de calcul 612, une septième unité de calcul 613, une huitième

25 unité de calcul 614, une neuvième unité de calcul 615, un dispositif de commutation de lecture commun 616 et un dispositif de commutation d'écriture commun 617. Pour des raisons de clarté, le dispositif de commutation de lecture commun 616 n'est pas représenté sur les figures 7, 9 et 11 et le dispositif de commutation d'écriture commun 617 n'est pas représenté sur les figures 6, 8, et 10.

30 Les valeurs des pixels d'entrée et des coefficients sont codées sur 12 bits. Les valeurs des pixels d'entrée sont stockées dans le septième banc de registres 601 et les coefficients sont stockés dans le dixième banc de registres 604.

Dans une première étape illustrée sur la figure 6, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- 35
- Les valeurs des pixels P1 et P2 sont envoyées vers un premier et un deuxième port d'entrée de la huitième unité de calcul 614.
 - Les valeurs des pixels P2 et P3 sont envoyées vers un troisième et un quatrième port d'entrée de la huitième unité de calcul 614.

- Les valeurs des pixels P3 et P4 sont envoyées vers un premier et un deuxième port d'entrée de la neuvième unité de calcul 615.
 - Les valeurs des pixels P4 et P5 sont envoyées vers un troisième et un quatrième port d'entrée de la neuvième unité de calcul 615.
- 5 Ensuite, la huitième unité de calcul 614 calcule les valeurs (P2-P1) et (P3-P2) et la neuvième unité de calcul 615 calcule les valeurs (P4-P3) et (P5-P4).

Dans une deuxième étape illustrée sur la figure 7, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- La valeur (P2-P1), qui est une donnée de douze bits, est envoyée vers un premier port d'écriture du septième banc de registres 601.
- De même les valeurs (P3-P2), (P4-P3) et (P5-P4) sont envoyées sur des deuxième, troisième et quatrième ports d'écriture du septième banc de registres 601.

15 Dans une troisième étape illustrée sur la figure 8, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- La valeur (P2-P1) ainsi qu'un premier coefficient c1, qui est une donnée de douze bits, sont envoyés vers un premier et un deuxième port d'entrée de la sixième unité de calcul 612.
- La valeur (P3-P2) ainsi qu'un deuxième coefficient c2 sont envoyés vers un troisième et un quatrième port d'entrée de la sixième unité de calcul 612.
- La valeur (P4-P3) ainsi qu'un troisième coefficient c3 sont envoyés vers un premier et un deuxième port d'entrée de la septième unité de calcul 613.
- La valeur (P5-P4) ainsi qu'un quatrième coefficient c4 sont envoyés vers un troisième et un quatrième port d'entrée de la septième unité de calcul 613.

25 Ensuite, les valeurs c1(P2-P1), c2(P3-P2), c3(P4-P3) et c4(P5-P4) sont calculées par la sixième et la septième unité de calcul 612 et 613.

Dans une quatrième étape illustrée sur la figure 9, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- Les douze premiers bits de c1(P2-P1), qui est une donnée de vingt quatre bits, sont envoyés vers le premier port d'écriture du septième banc de registres 601.
- Les douze derniers bits de c1(P2-P1) sont envoyés vers le premier port d'écriture du huitième banc de registres 602.
- Les douze premiers bits de c2(P3-P2) sont envoyés vers le deuxième port d'écriture du septième banc de registres 601.
- Les douze derniers bits de c2(P3-P2) sont envoyés vers le deuxième port d'écriture du huitième banc de registres 602.

- Les douze premiers bits de $c3(P4-P3)$ sont envoyés vers le troisième port d'écriture du septième banc de registres 601.
- Les douze derniers bits de $c3(P4-P3)$ sont envoyés vers le troisième port d'écriture du huitième banc de registres 602.
- 5 • Les douze premiers bits de $c4(P5-P4)$ sont envoyés vers le quatrième port d'écriture du septième banc de registres 601.
- Les douze derniers bits de $c4(P5-P4)$ sont envoyés vers le quatrième port d'écriture du huitième banc de registres 602.

10 Dans une cinquième étape illustrée sur la figure 10, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- Les douze premiers bits de $c1(P2-P1)$ sont envoyés vers le premier port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- Les douze derniers bits de $c1(P2-P1)$ sont envoyés vers le deuxième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- 15 • Les douze premiers bits de $c2(P3-P2)$ sont envoyés vers le troisième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- Les douze derniers bits de $c2(P3-P2)$ sont envoyés vers le quatrième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- Les douze premiers bits de $c4(P4-P3)$ sont envoyés vers un cinquième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- 20 • Les douze derniers bits de $c4(P4-P3)$ sont envoyés vers un sixième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- Les douze premiers bits de $c5(P5-P4)$ sont envoyés vers un septième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.
- 25 • Les douze derniers bits de $c5(P5-P4)$ sont envoyés vers un huitième port d'entrée de la huitième unité de lecture 614.

Ensuite, la huitième unité de calcul calcule la valeur :

$$P = c1(P2-P1) + c2(P3-P2) + c3(P4-P3) + c4(P5-P4)$$

30 Dans une sixième étape illustrée sur la figure 11, les traitements suivants sont effectués simultanément :

- Les douze premiers bits de P , qui est une donnée de vingt cinq bits, sont envoyés vers le premier port d'écriture du septième banc de registres 601.
- Les douze bits suivants de P sont envoyés vers le premier port d'écriture du huitième banc de registres 602.
- 35 • Les douze derniers bits de P sont envoyés vers un premier port d'écriture du neuvième banc de registres 603. Ces douze derniers bits comprennent en fait un seul bit de donnée utile.

Un système de traitement tel que celui représenté sur les figure 6 à 11 peut être utilisé dans un processeur de rendu d'images, destiné à calculer des valeurs de pixels en vue d'un affichage de ces pixels sur un écran. Un tel processeur de rendu d'images peut être incorporé, par exemple, dans un décodeur, un dispositif 5 récepteur décodeur pour télévision, une télévision, une unité centrale d'ordinateur ou un écran d'ordinateur. Un tel processeur de rendu d'images peut être utilisé dans un réseau de communication comprenant au moins un émetteur apte à envoyer des signaux représentant au moins une image, un réseau de transmission, et un 10 récepteur apte à recevoir lesdits signaux.

10

Le verbe « comprendre » et ses conjugaisons doivent être interprétés de façon large, c'est à dire comme n'excluant pas la présence non seulement d'autres éléments que ceux listés après ledit verbe, mais aussi d'une pluralité d'éléments déjà listés après ledit verbe et précédés du mot « un » ou « une »

15

Revendications

1. Système de traitement comprenant une unité de calcul (13), un
5 dispositif de stockage et un système de commutation entre le dispositif de stockage
et l'unité de calcul, ledit système de traitement étant caractérisé en ce que :
- le dispositif de stockage comprend plusieurs bancs de registres (21, 22) ;
- le système de commutation comprend au moins un dispositif de commutation (24) -
associé à chaque banc de registres ;
10 - l'unité de calcul est apte à communiquer avec au moins deux bancs de registres
grâce aux dispositifs de commutation associés.
2. Système de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que
l'unité de calcul comprend au moins un port et le système de commutation comprend
15 en outre un dispositif de commutation commun (27) grâce auquel le port de l'unité
de calcul peut communiquer avec plusieurs registres.
3. Système de traitement selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que :
20 - un banc de registre stocke des mots de P/N bits, une donnée à communiquer étant
comprise dans un ou plusieurs mots, P et N étant des nombres entiers, N étant
supérieur ou égal à 2 et P étant un multiple de N ;
- l'unité de calcul communique avec i registres pour lire ou écrire une donnée de
iP/N bits, i étant un entier compris entre 1 et N.
25
4. Système de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que
l'unité de calcul comprend au moins un port, ledit port étant apte à communiquer
avec un seul banc de registres.
- 30 5. Système de traitement selon la revendication 4, caractérisé en ce que
chaque banc de registre stocke un type de donnée et le port de l'unité de calcul est
associé à un type de donnée.
6. Processeur de rendu d'images comprenant un système de traitement
35 selon l'une des revendications 1 à 5.
7. Dispositif récepteur décodeur pour télévision comprenant au moins un
processeur de rendu d'images selon la revendication 6.

8. Dispositif comprenant au moins un écran destiné à afficher des images et un processeur de rendu d'images selon la revendication 6.

5 9. Réseau de communication comprenant au moins un émetteur apte à envoyer des signaux représentant au moins une image, un réseau de transmission, un récepteur apte à recevoir les dits signaux et un processeur de rendu d'images selon la revendication 6.

notre que l'ensemble des éléments de la revendication 6.

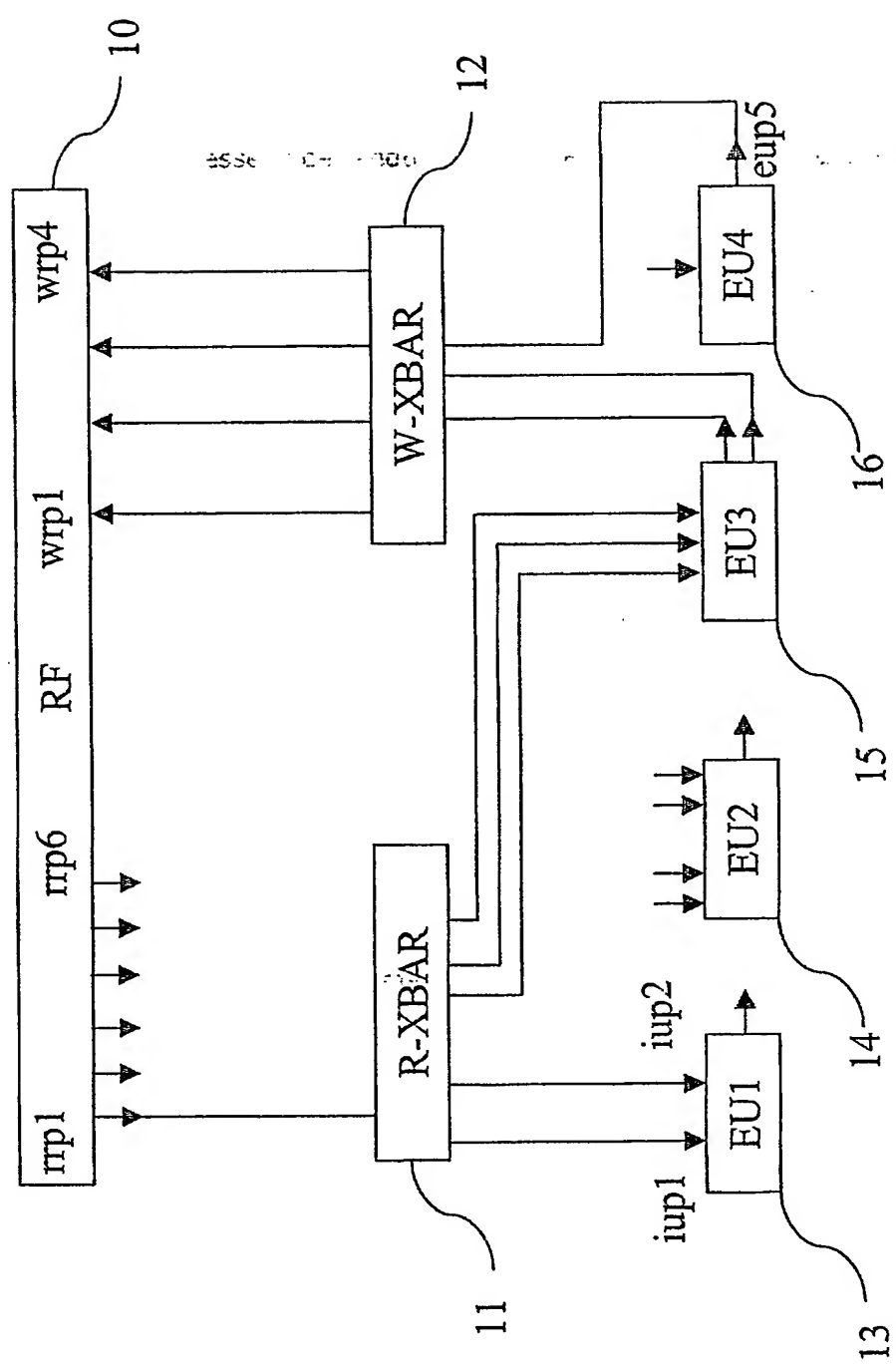


FIG. 1

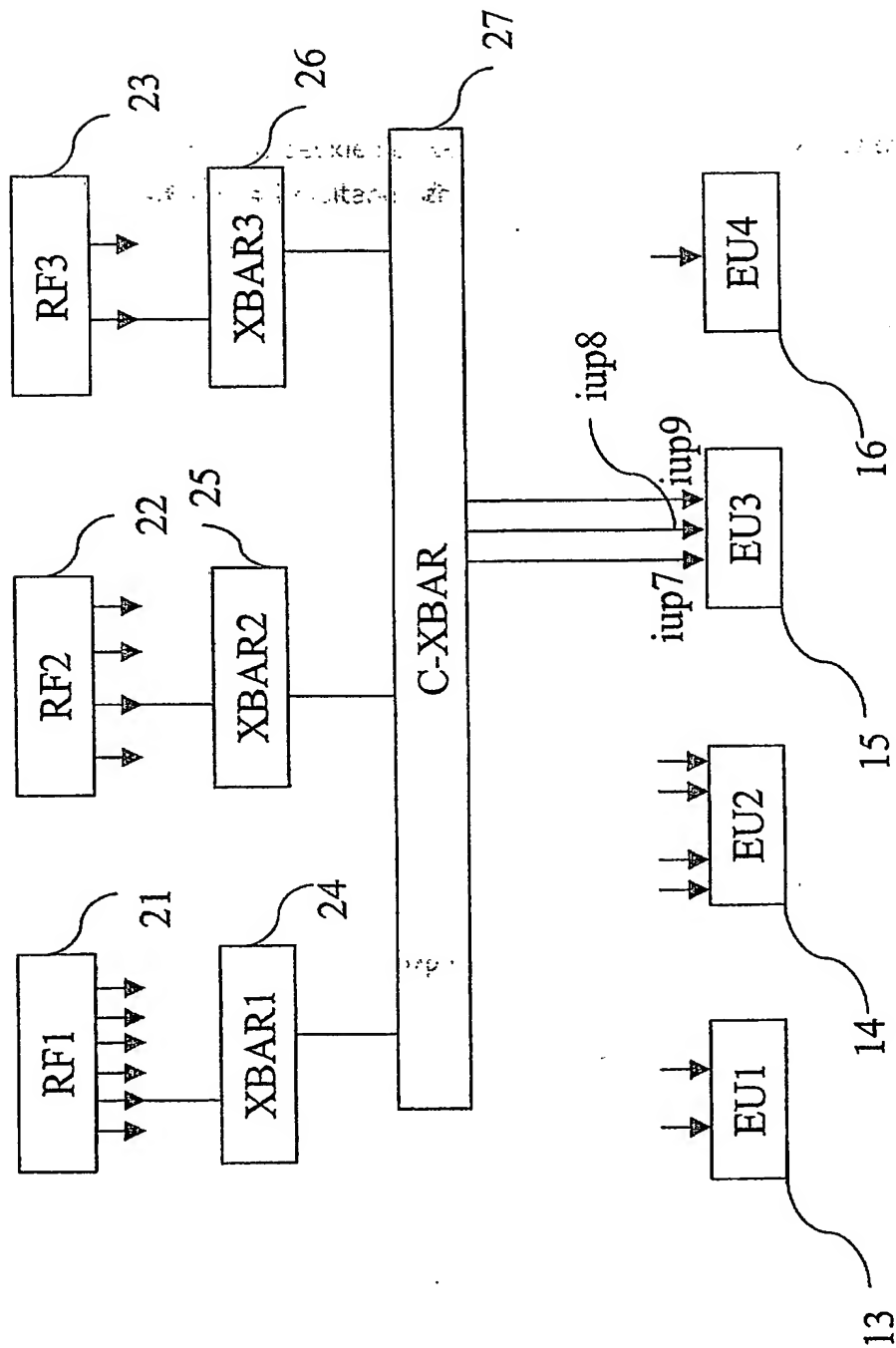


FIG. 2

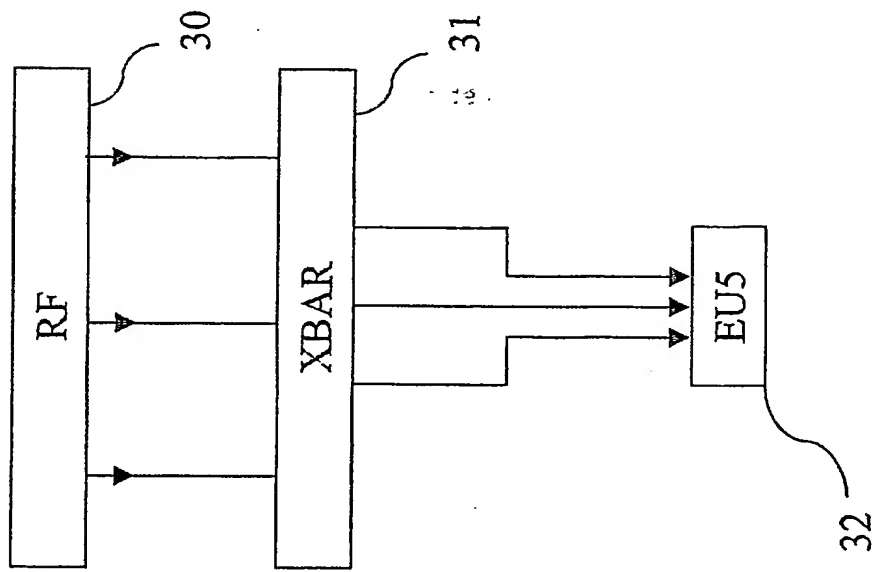


FIG. 3a

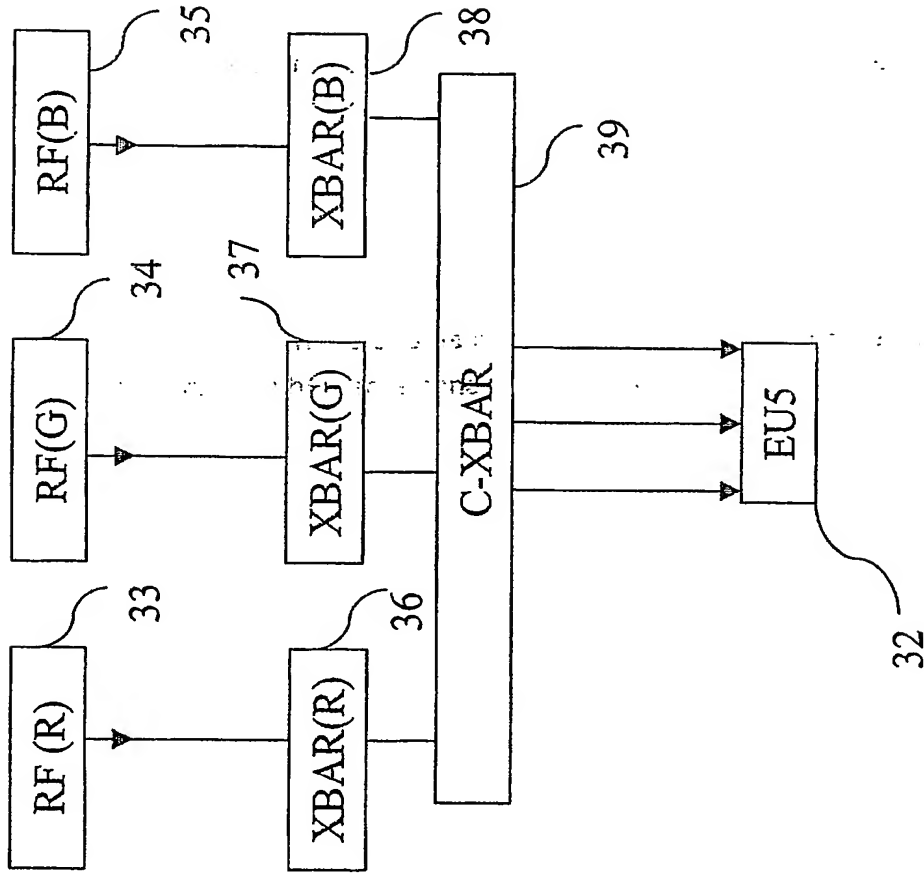


FIG. 3b

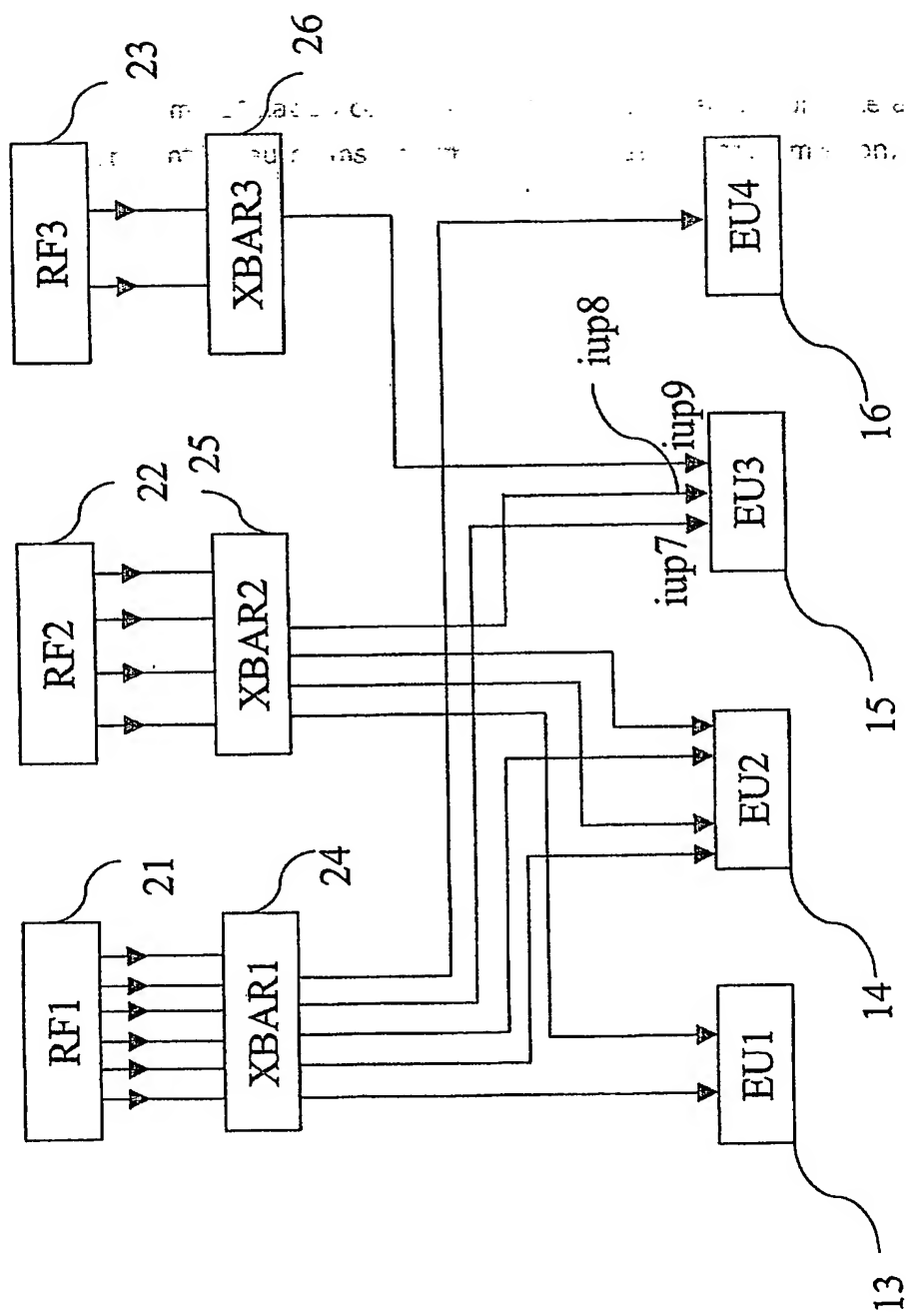


FIG. 4

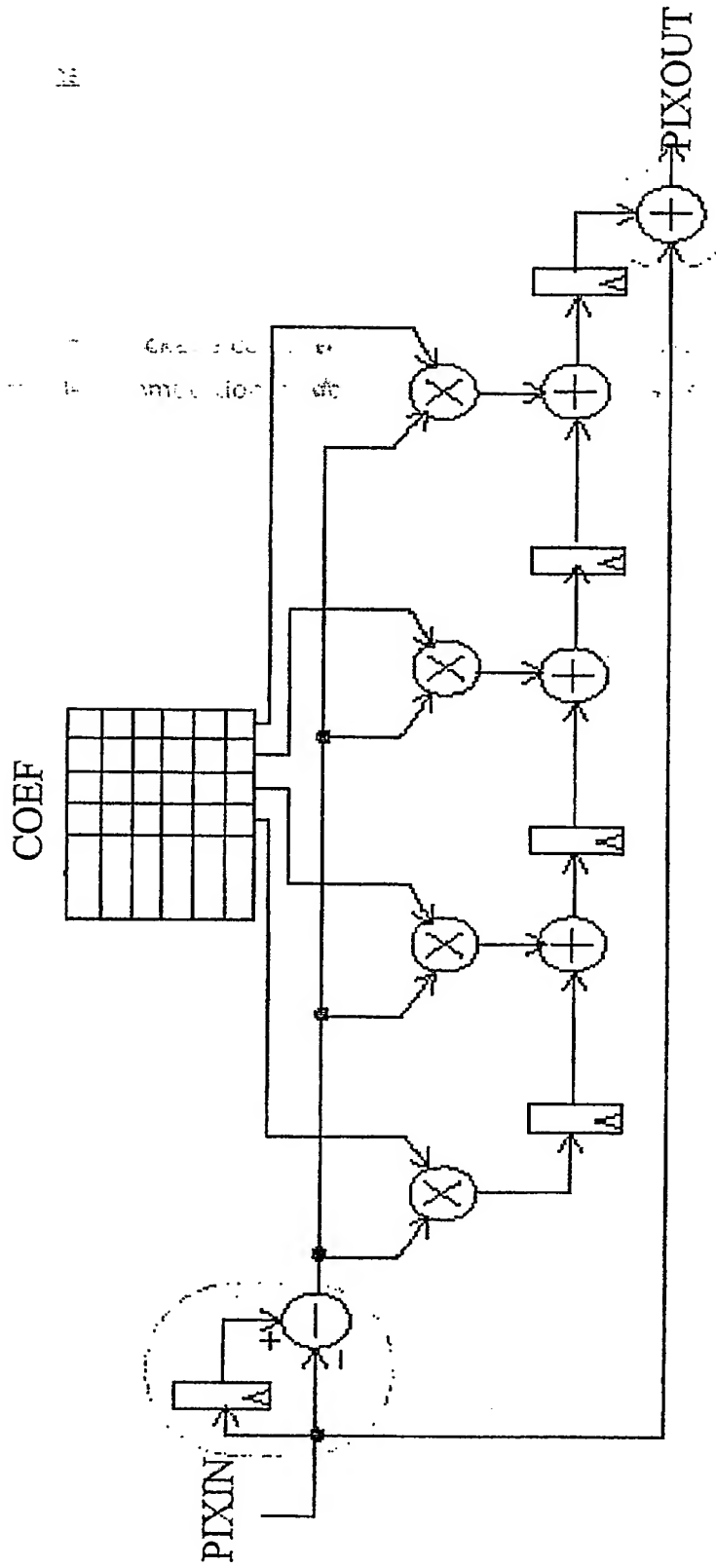


FIG. 5

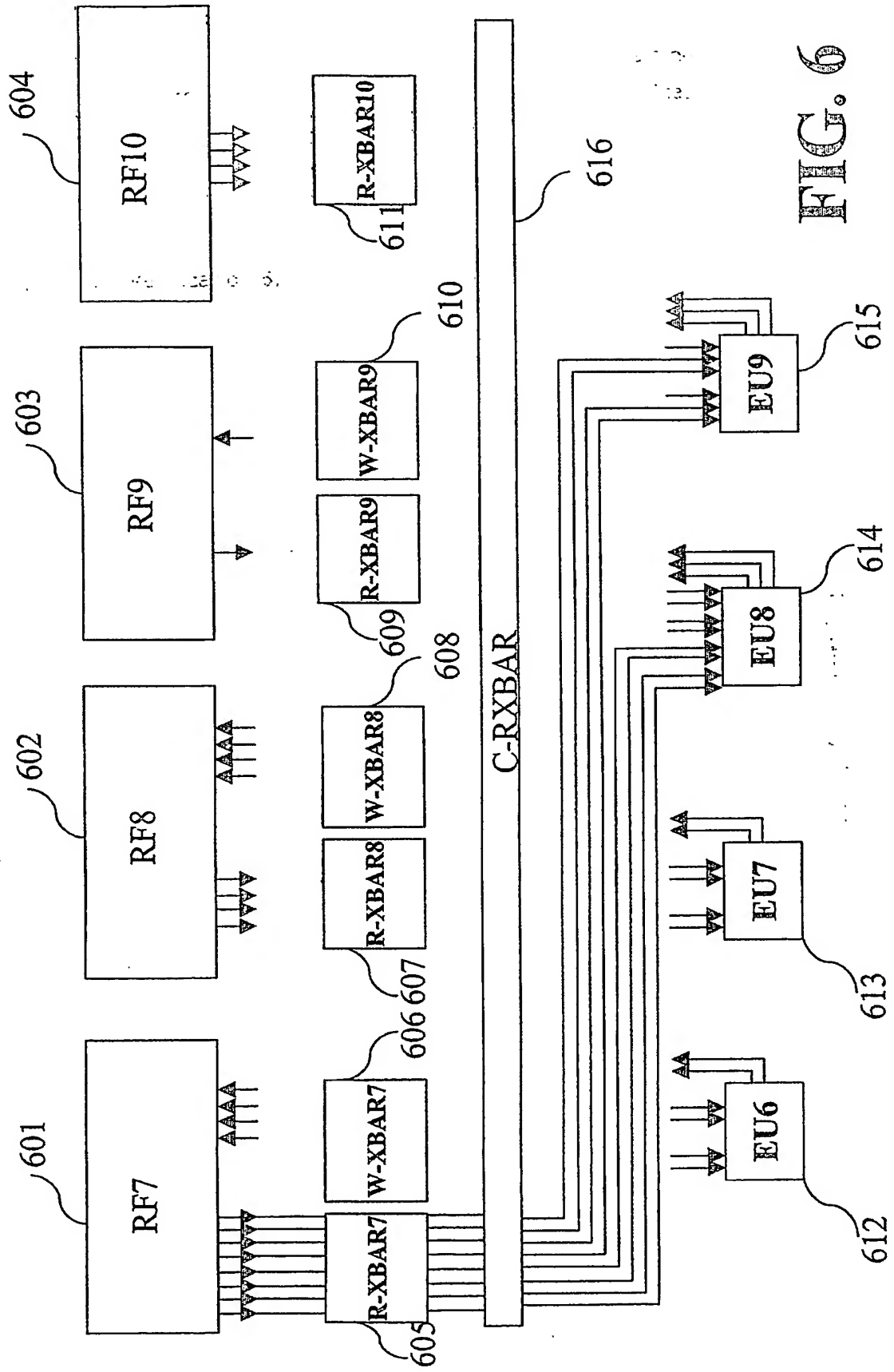


FIG. 6

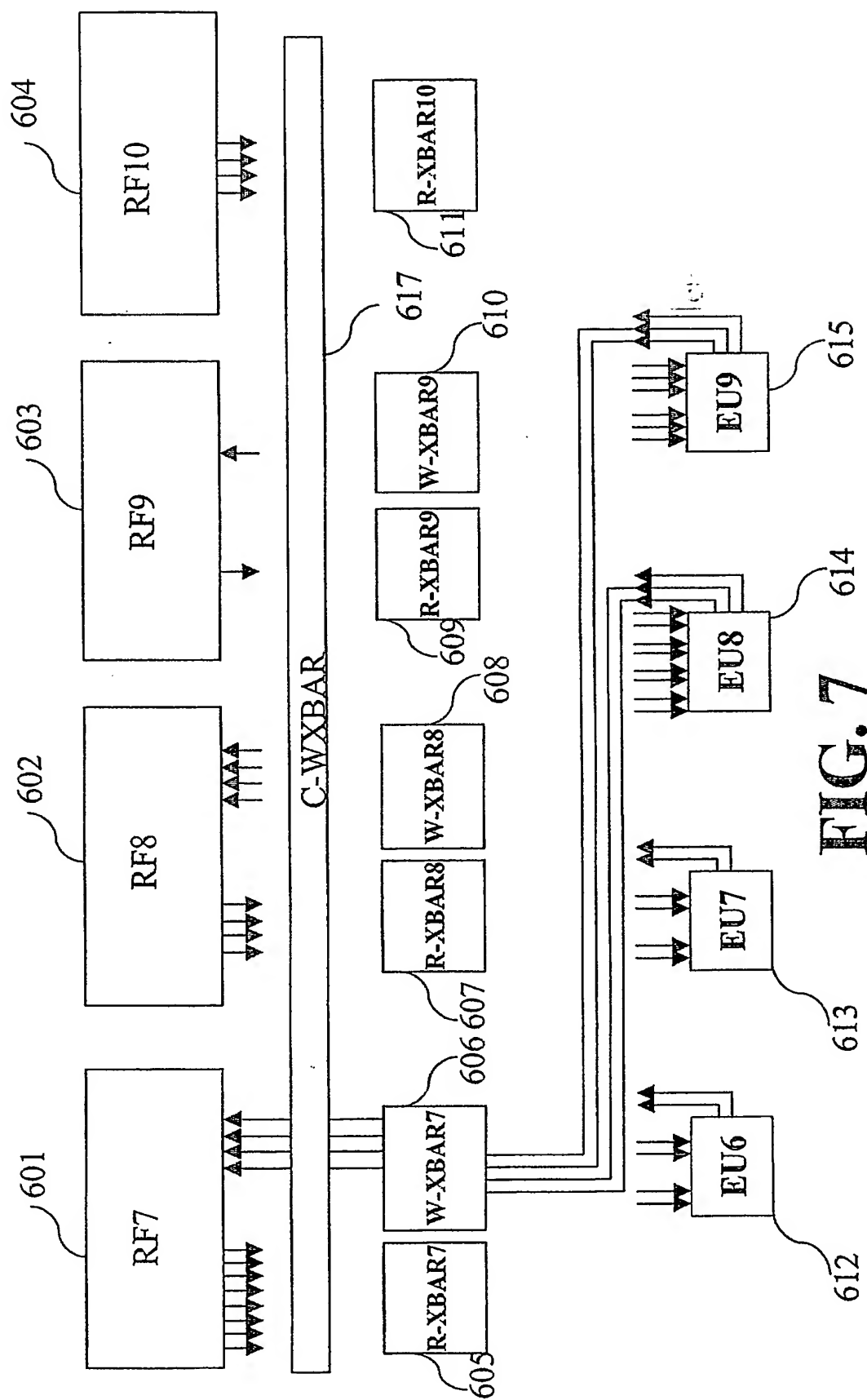
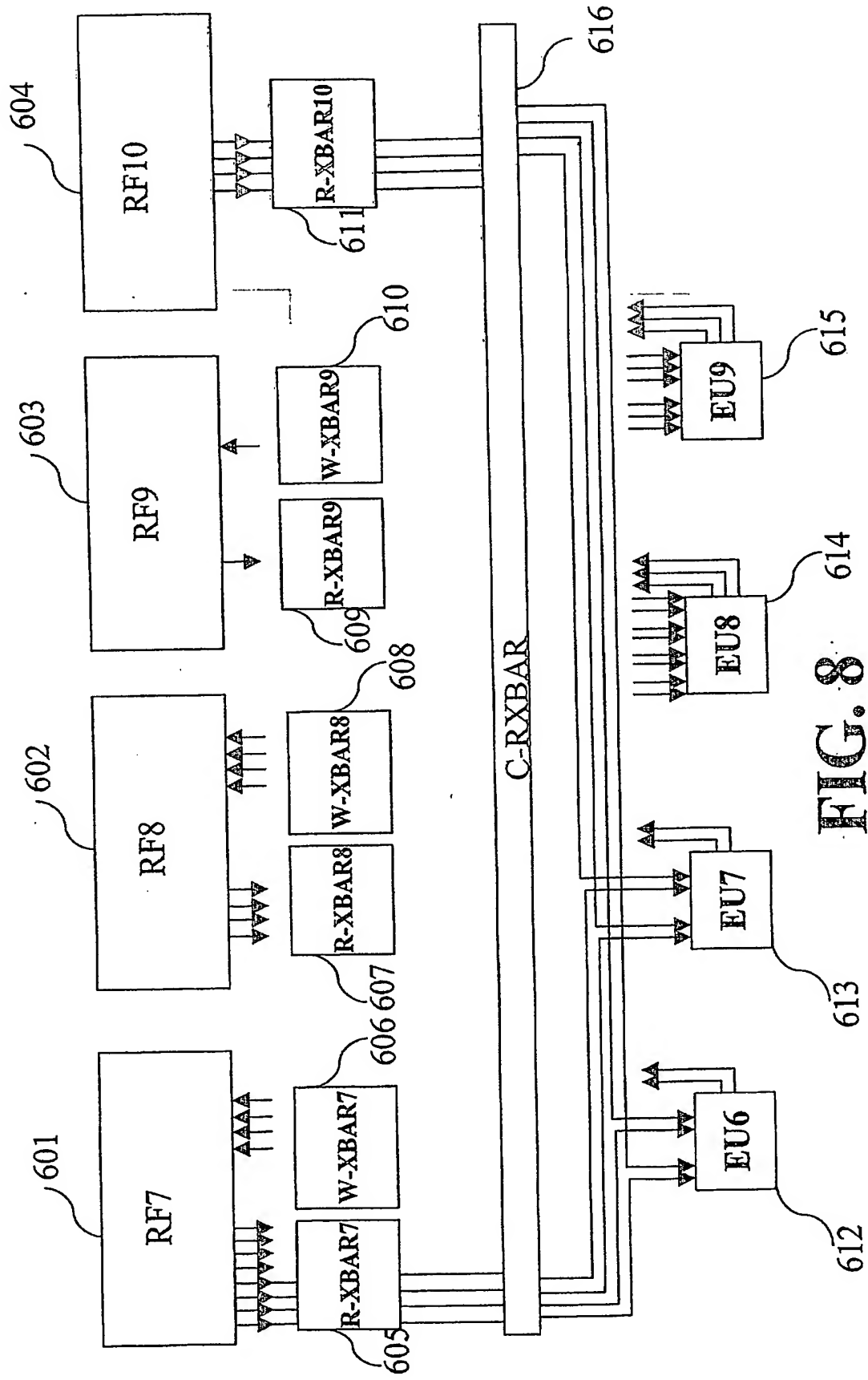


FIG. 7



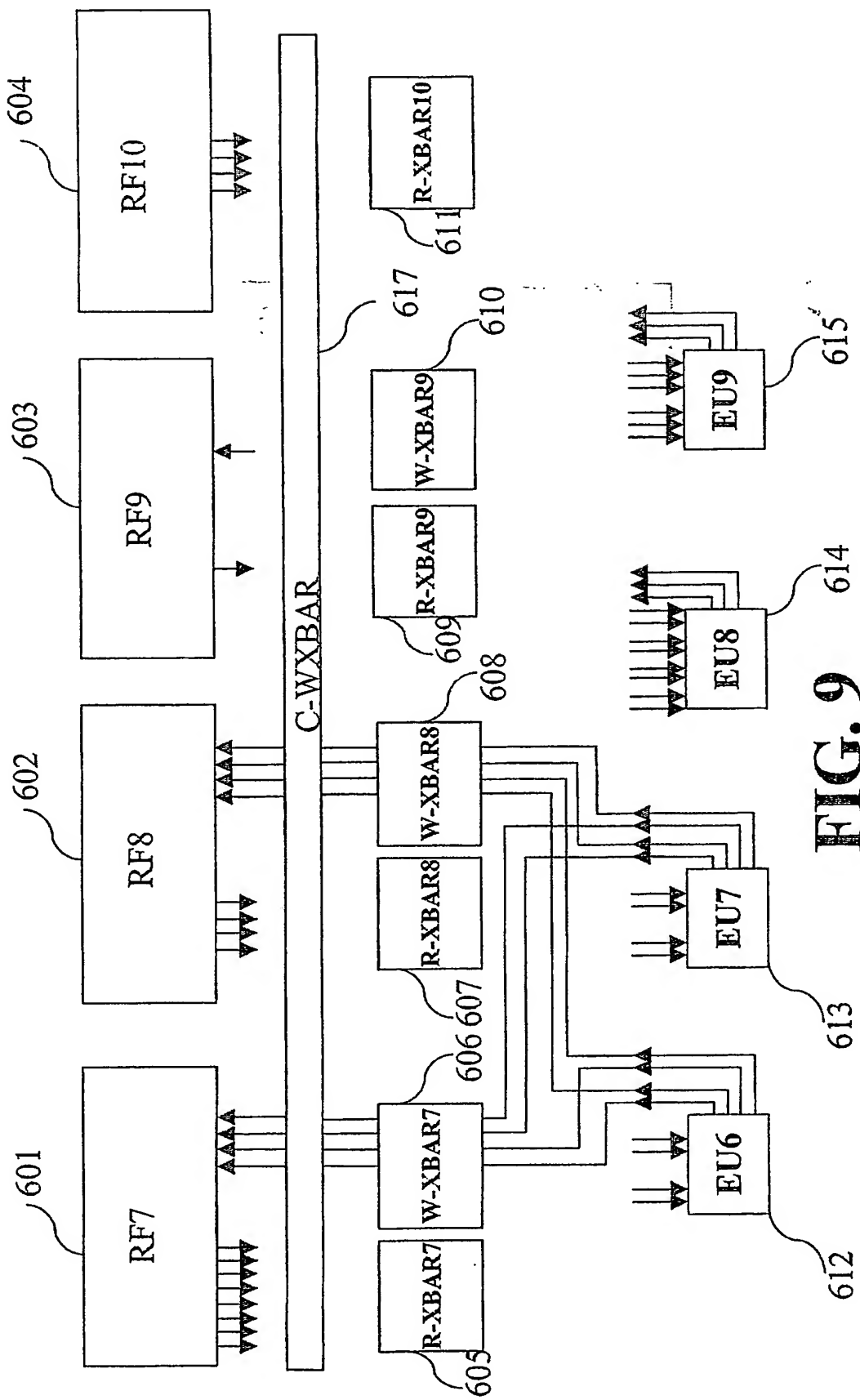


FIG. 9

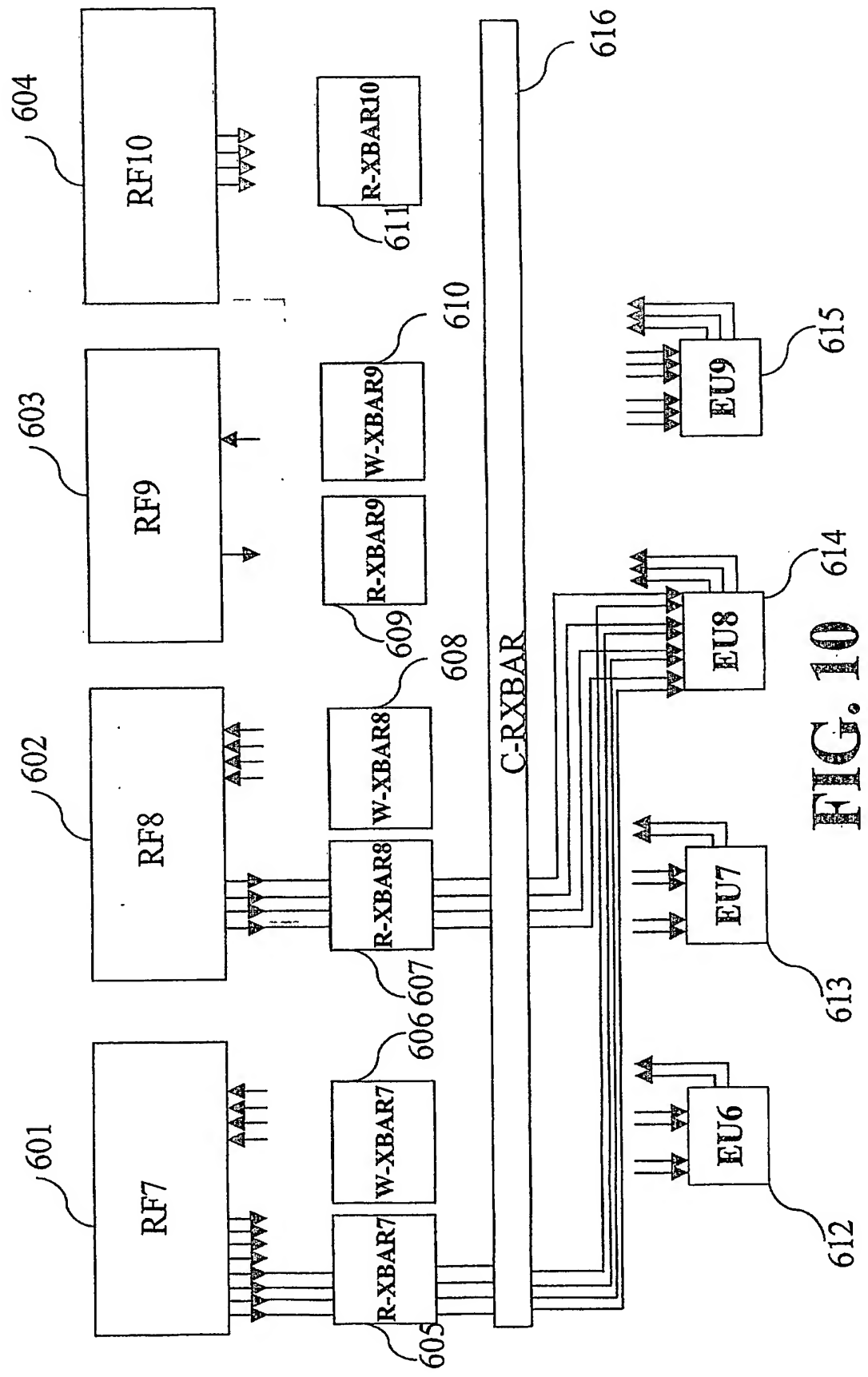


FIG. 10

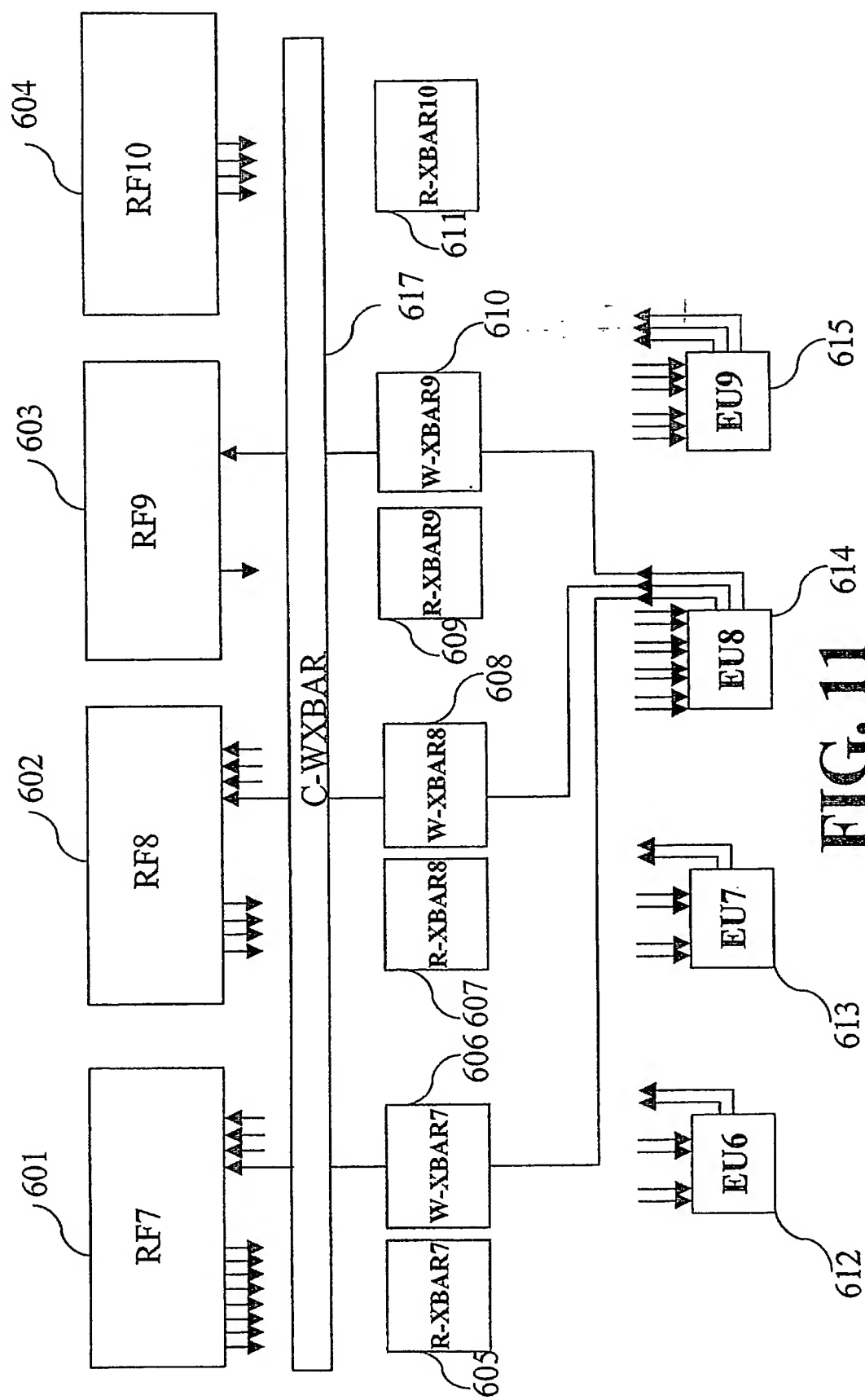


FIG. 11

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PHFR020032	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0204462	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Système de traitement de données.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DURANTON	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	156, Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		PASQUIER	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	156 Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		RIVIERRE-VIER	
Prénoms		Valérie	
Adresse	Rue	156 Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) G. BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 10.04.2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 W / 260399

Vos références pour ce dossier (facultatif)		PHFR020032	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0204462	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Système de traitement de données.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ZHAO-HUANG	
Prénoms		Qin	
Adresse	Rue	156, Bd Haussmann	
	Code postal et ville	75008	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) G. BAQUE Mandataire SPID 422-5/S008 Paris le 10.04.2002			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.